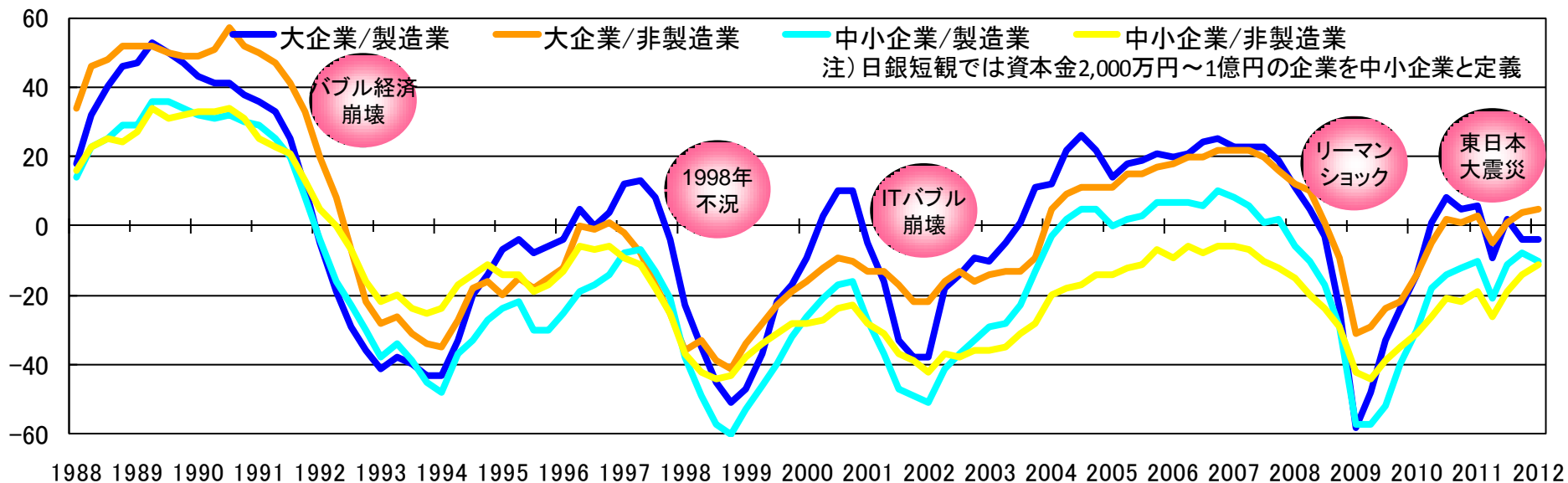
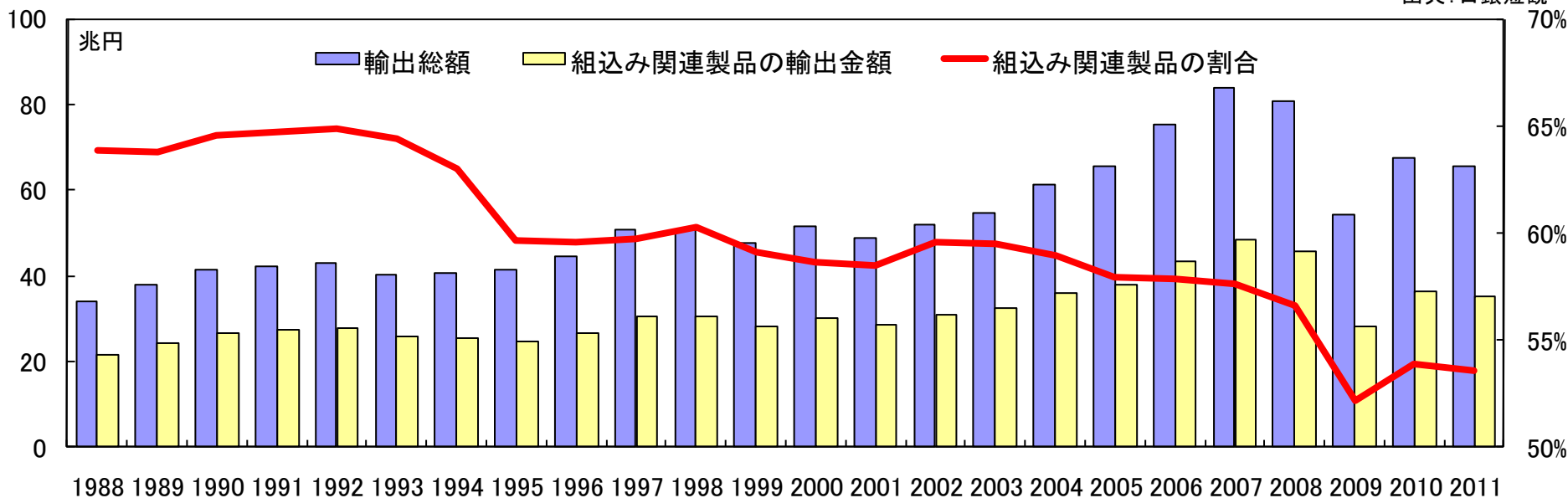
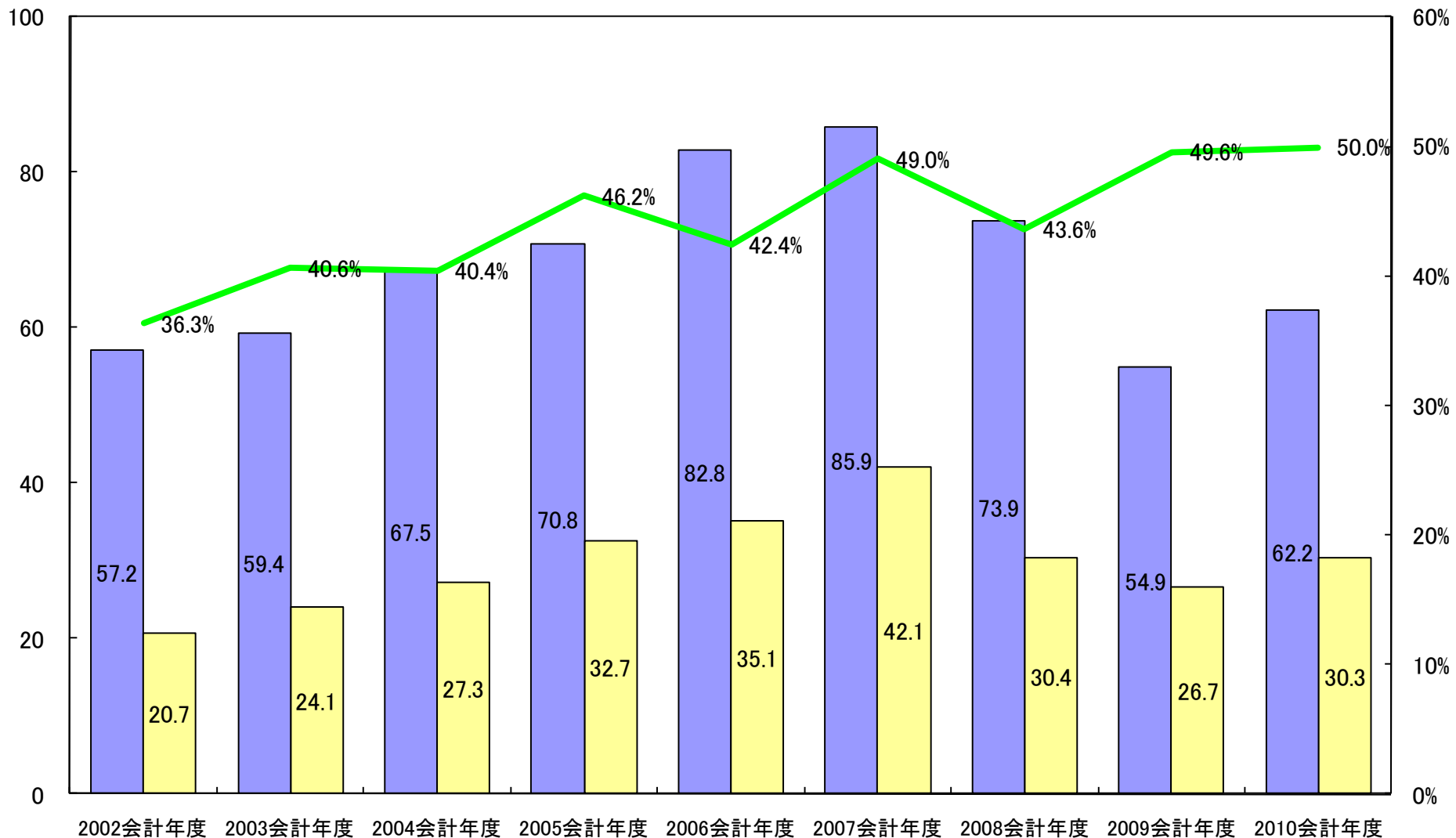
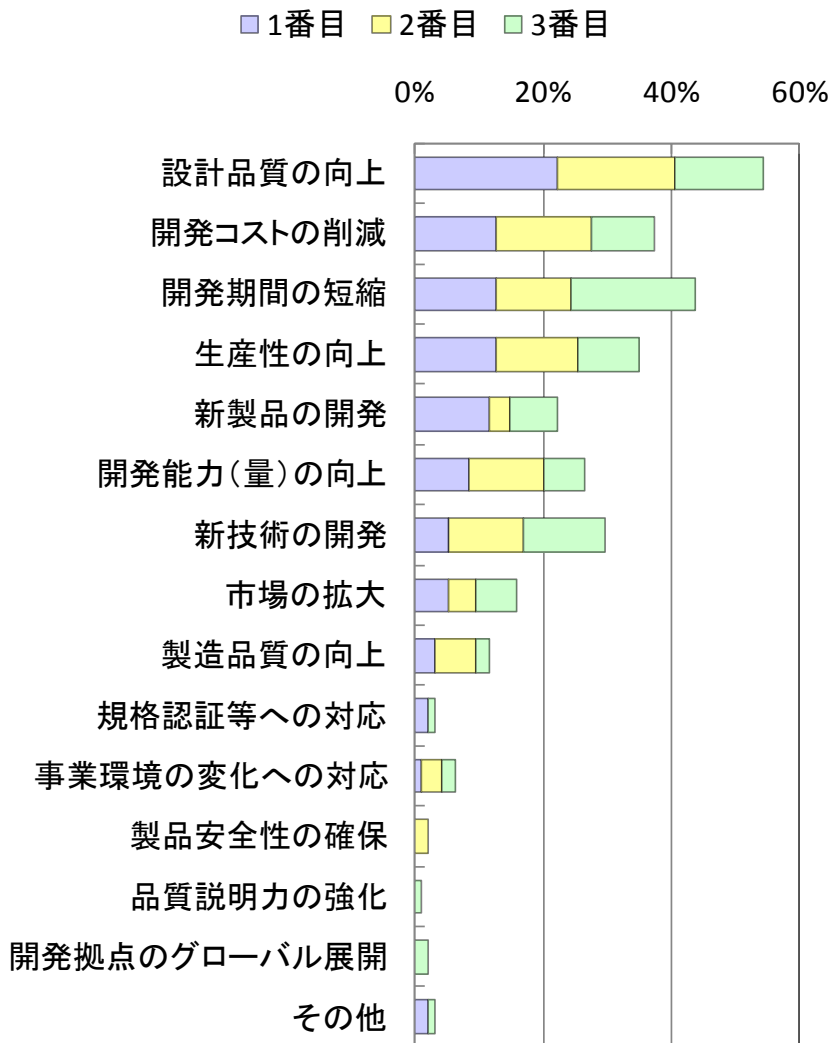
組込みソフトウェア産業の現状と課題
- 2011年度ソフトウェア産業の実態把握調査より -

独立行政法人情報処理推進機構
技術本部 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
統合系プロジェクト＆組込系プロジェクト サブリーダー
工学博士　田丸喜一郎

日銀短観(1988年3月～2012年3月：四半期毎)と輸出金額の推移(1988年～2011年暦年)

製品開発費と組込みソフトウェア開発費の推移

年度	組込み製品開発費（1,000億円）	組込みソフトウェア開発費（1,000億円）	製品開発費に占める組込みソフトウェア開発費の割合
2002会計年度	57.2	20.7	36.3%
2003会計年度	59.4	24.1	40.6%
2004会計年度	67.5	27.3	40.4%
2005会計年度	70.8	32.7	46.2%
2006会計年度	82.8	35.1	42.4%
2007会計年度	85.9	42.1	49.0%
2008会計年度	73.9	30.4	43.6%
2009会計年度	54.9	26.7	49.6%
2010会計年度	62.2	30.3	50.0%

出典：本調査、経済産業省「組込みシステム産業の実態把握調査」「組込みソフトウェア産業実態調査」、
一般社団法人 日本機械工業連合会（JMF）「機械工業生産額見通し調査」

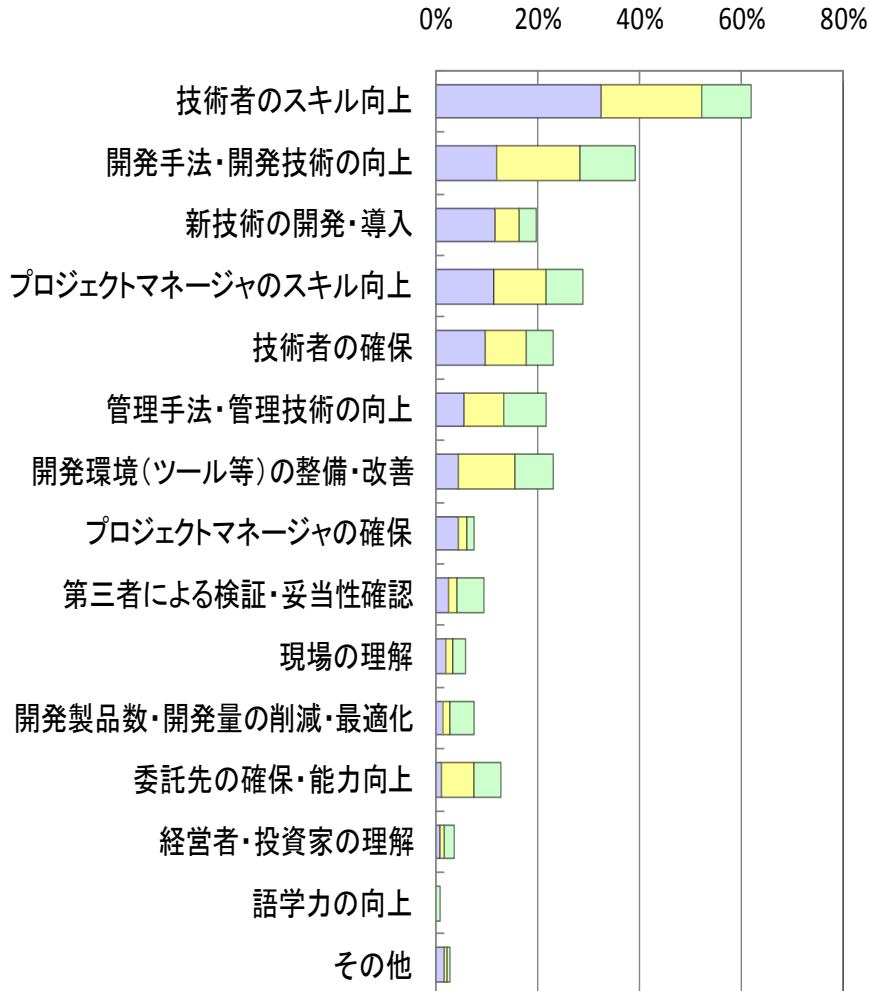
組込みソフトウェア開発の課題

2012年　組込みソフトウェア開発の課題

1番目の課題Top10の推移（2007～2012）

2007	2008	2009	2010	2011	2012
設計品質	設計品質	設計品質	設計品質	設計品質	設計品質
新製品	新製品	開発期間	開発コスト	新製品	開発コスト
開発期間	開発期間	生産性	新技術	開発コスト	開発期間
開発能力	開発能力	開発コスト	新製品	市場拡大	生産性
生産性	開発コスト	開発能力	市場拡大	開発能力	新製品
開発コスト	生産性	新技術	開発能力	新技術	開発能力
市場拡大	市場拡大	製造品質	開発期間	開発期間	新技術
新技術	新技術	新製品	製品安全	生産性	市場拡大
製品安全	製品安全	市場拡大	生産性	製造品質	製造品質
製造品質	製造品質	製品安全	製造品質	事業環境変化対応	規格認証

組込みソフトウェア開発課題に有効な解決策

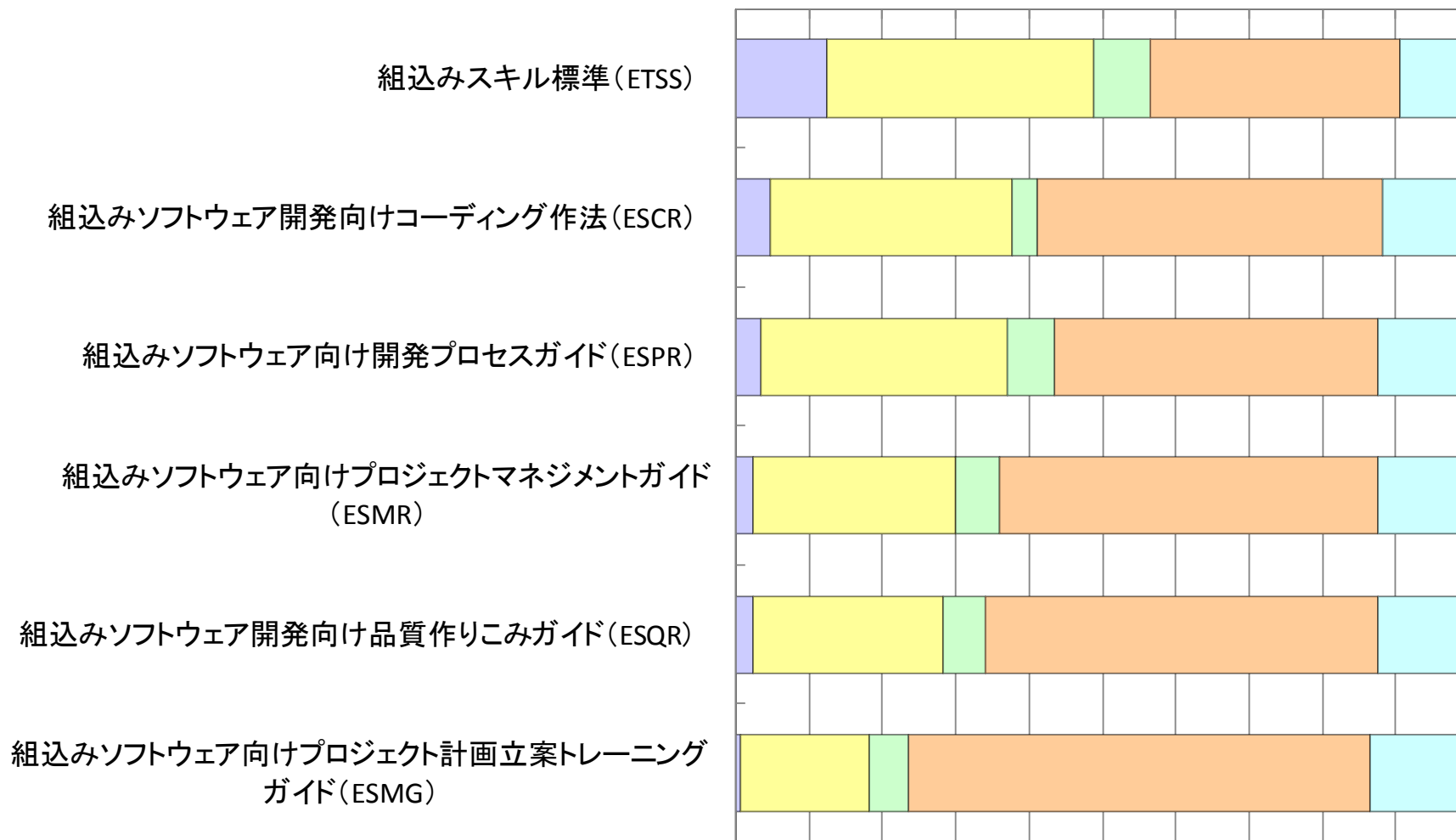
2012年　各課題解決の有効な解決策の合計

1番目の解決策Top10の推移（2007～2012）

2007	2008	2009	2010	2011	2012
技術者スキル向上	技術者スキル向上	技術者スキル向上	技術者スキル向上	技術者スキル向上	技術者スキル向上
技術者の確保	技術者の確保	PMのスキル向上	PMのスキル向上	開発技術の向上	開発技術の向上
PMのスキル向上	PMのスキル向上	開発技術の向上	開発技術の向上	PMのスキル向上	新技術開発・導入
開発技術の向上	開発技術の向上	PMの確保	技術者の確保	技術者の確保	PMのスキル向上
PMの確保	PMの確保	技術者の確保	新技術開発・導入	新技術開発・導入	技術者の確保
管理技術の向上	管理技術の向上	管理技術の向上	PMの確保	PMの確保	管理技術の向上
新技術開発・導入	新技術開発・導入	新技術開発・導入	管理技術の向上	管理技術の向上	開発環境の整備
開発環境の整備	開発環境の整備	開発製品数最適化	委託先の確保	委託先の確保	PMの確保
開発製品数最適化	委託先の確保	開発環境の整備	開発環境の整備	開発製品数最適化	第三者による検証
経営者の理解	経営者の理解	委託先の確保	経営者の理解	経営者の理解	現場の理解

組込みソフトウェア開発課題に有効な解決手段（課題別）

課題＼有効な解決手段	技術者のスキル向上	開発手法・開発技術の向上	プロジェクトマネージャのスキル向上	技術者の確保	開発環境（ツール等）の整備・改善	管理手法・管理技術の向上	新技術の開発・導入	委託先の確保・能力向上	第三者による検証・妥当性確認	プロジェクトマネージャの確保	開発製品数・開発量の削減・最適化	現場の理解	経営者・投資家の理解	語学力の向上	その他
設計品質の向上	71	50	35	9	21	34	5	11	26	6	3	3	0	0	1
開発コストの削減	61	57	39	9	34	32	2	18	5	2	7	0	0	0	2
開発期間の短縮	61	49	29	31	29	25	8	16	4	2	16	6	0	0	0
生産性の向上	59	63	39	10	59	17	2	10	0	7	7	5	0	0	0
新製品の開発	62	17	34	34	0	0	59	3	0	14	7	14	10	0	10
開発能力（量）の向上	82	39	12	48	12	15	3	24	0	9	9	6	3	0	0
新技術の開発	67	9	11	42	7	0	64	2	2	4	11	9	7	0	2
市場の拡大	20	5	20	30	5	0	35	25	5	25	5	5	25	10	15
製造品質の向上	46	46	15	0	23	77	8	15	15	15	0	8	0	0	8
規格認証等への対応	43	43	29	14	43	29	14	0	57	0	0	14	0	0	0
事業環境の変化への対応	38	13	25	25	25	13	88	13	0	13	0	13	25	0	13
製品安全性の確保	78	0	44	33	22	33	33	11	22	0	11	0	0	0	0
品質説明力の強化	67	67	33	0	33	0	0	0	33	0	33	0	0	0	0
開発拠点のグローバル展開	25	0	50	50	0	50	0	0	0	25	0	25	0	25	0
海外拠点・海外企業との連携	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	50	50	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0	0

IPA/SEC成果物の導入状況

組込みとエンタプライズの比較（開発費、全行数、開発プロジェクトの内容）

開発費

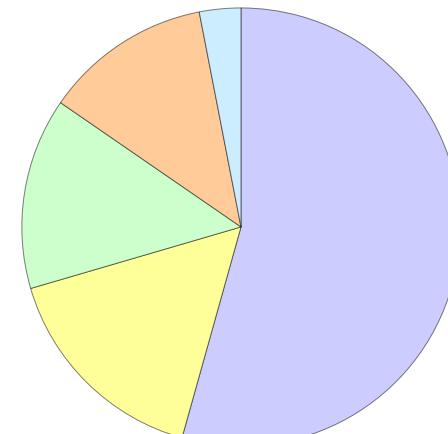
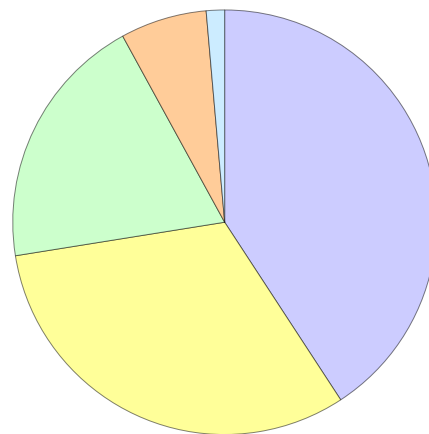
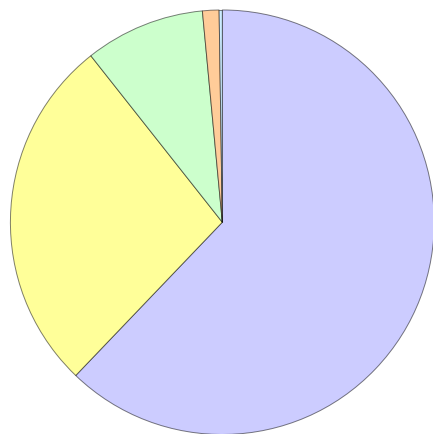
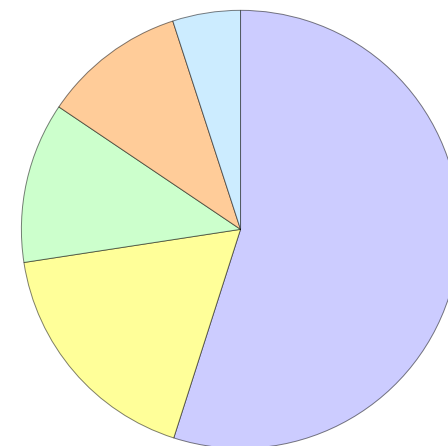
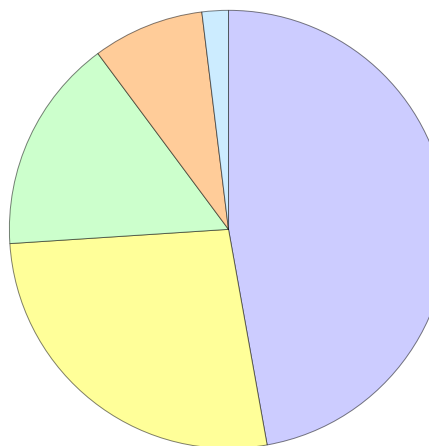
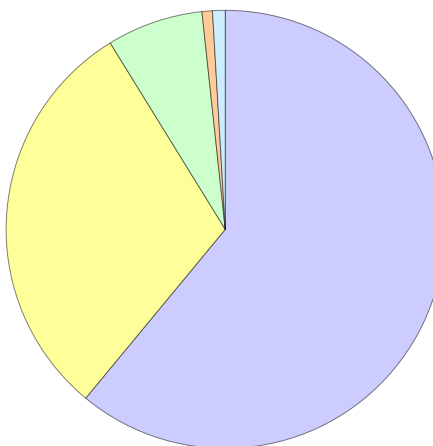
- 1000万円未満
- 1000万～1億円未満
- 1億～10億円未満
- 10億～100億円未満
- 100億円以上

全行数

- 1万行未満
- 1万～10万行未満
- 10万～100万行未満
- 100万～1000万行未満
- 1000万行以上

開発プロジェクトの内容

- 機能の向上・追加・変更等
- 不具合への対応
- 移植（CPU, OSの変更等）
- 非機能（性能・信頼性等）の向上
- その他

組込み

エンタプライズ

組込みとエンタプライズの比較（計画書の作成方法と見積もり方法）

事業部門における2010会計年度の開発費用の内訳

その他の費用：共通費用等 9.5%

システム開発費 15.1%

ハードウェア（機構系）開発費 10.2%

ハードウェア（電子系）開発費 15.2%

ソフトウェア開発費 50.0%

2007会計年度
開発対象別の内訳

ソフトウェア開発費の内訳

上記以外の経費 6.1%

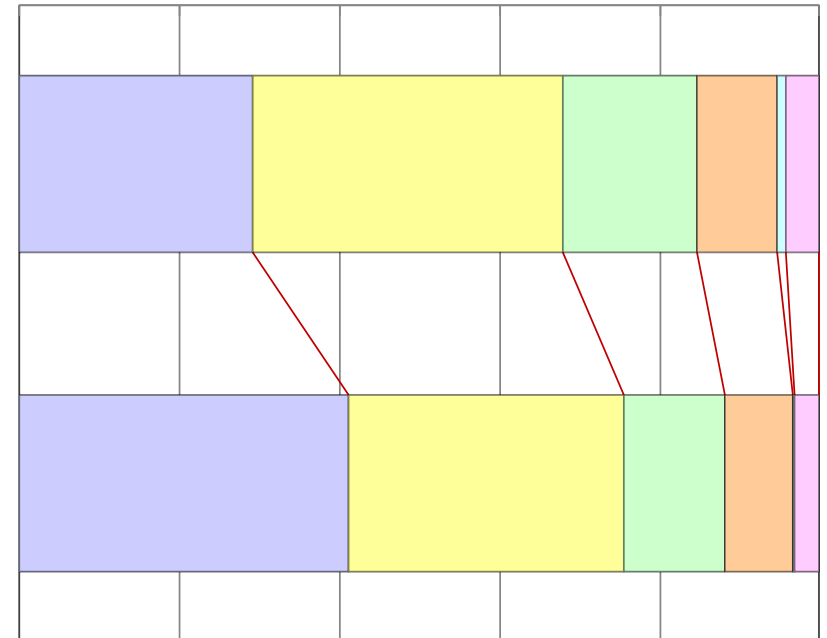
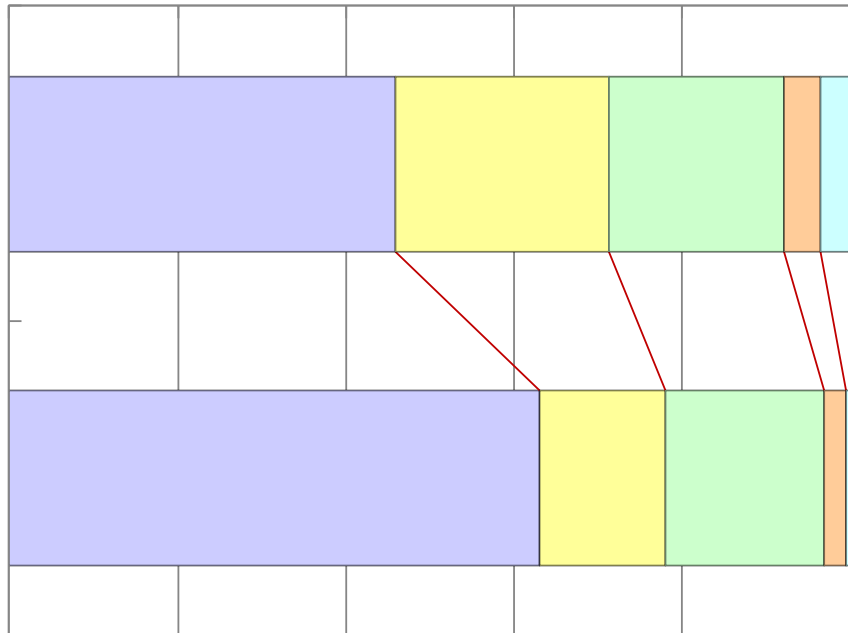
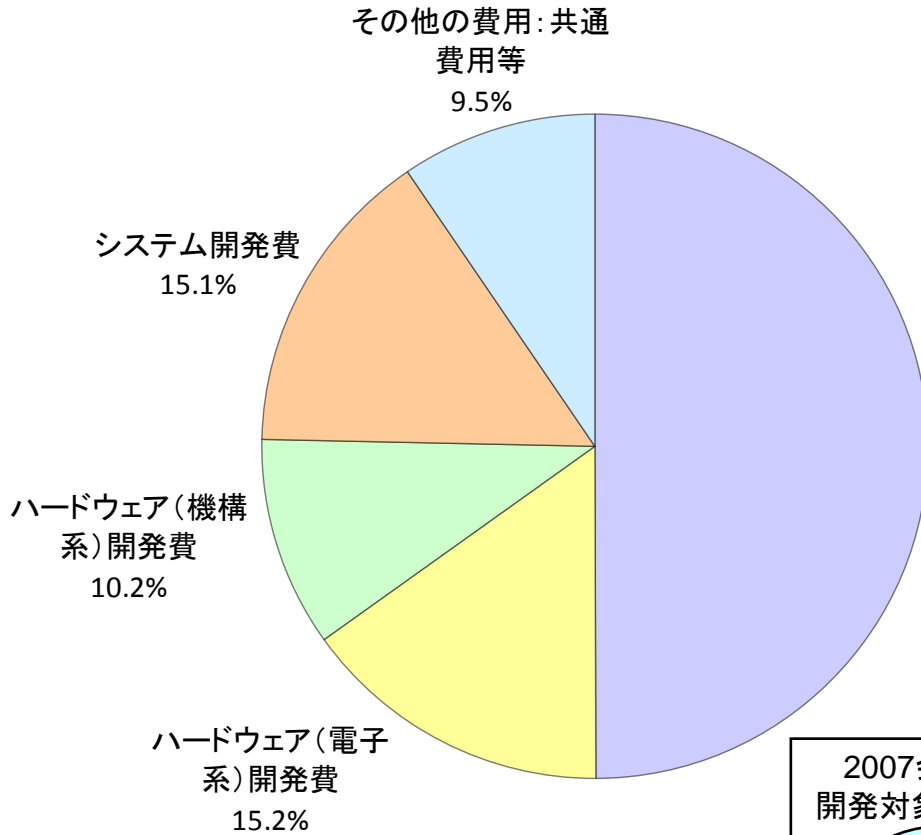
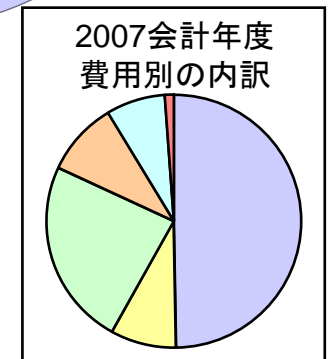
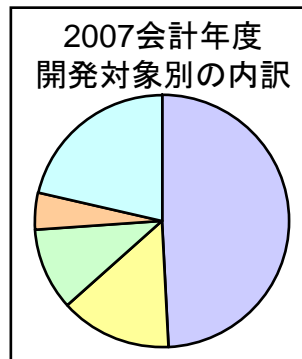
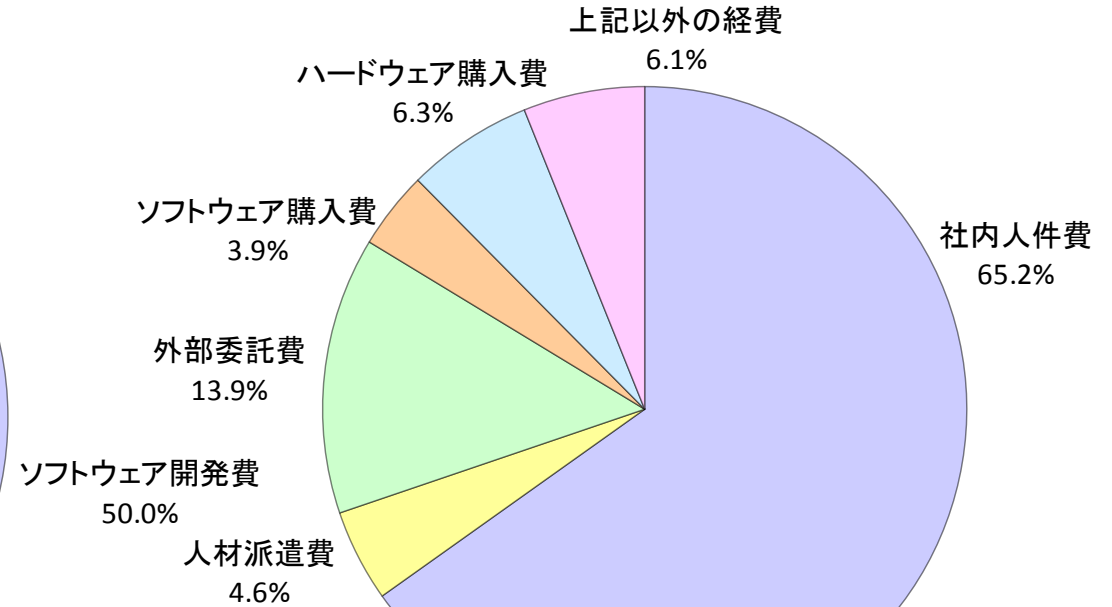
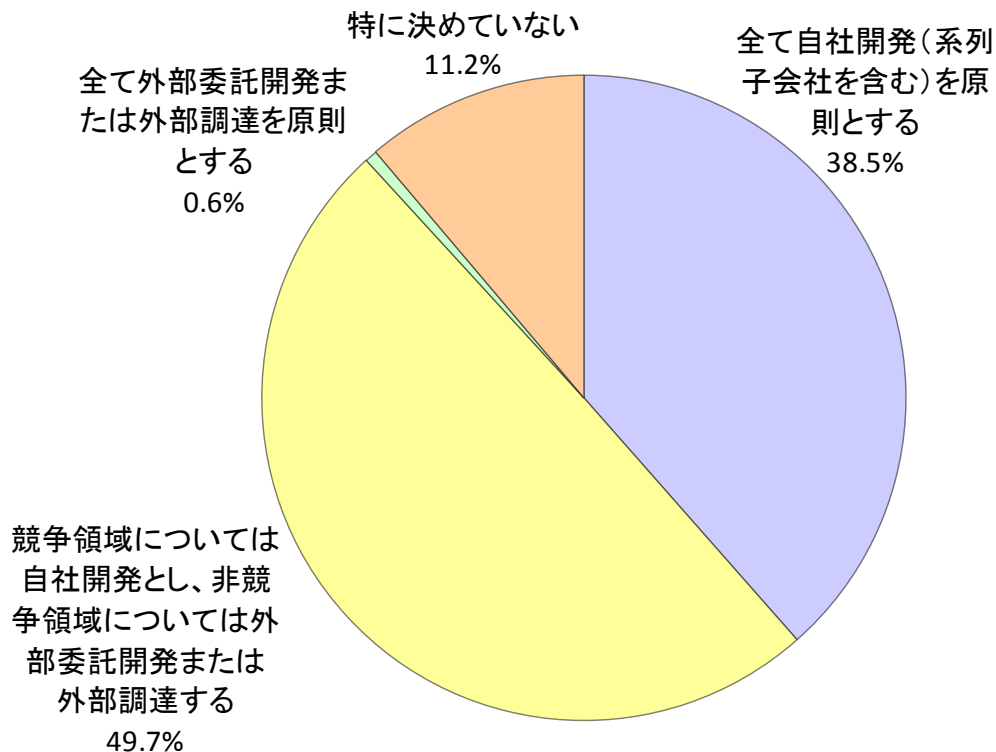
ハードウェア購入費 6.3%

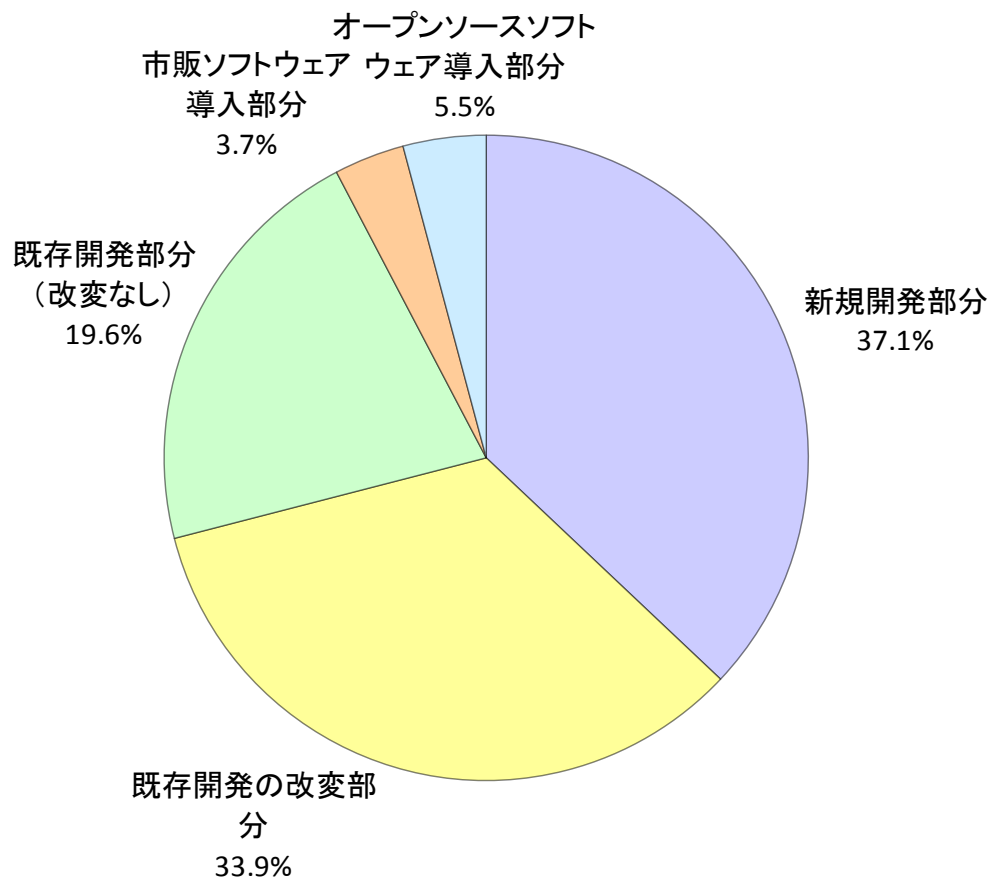
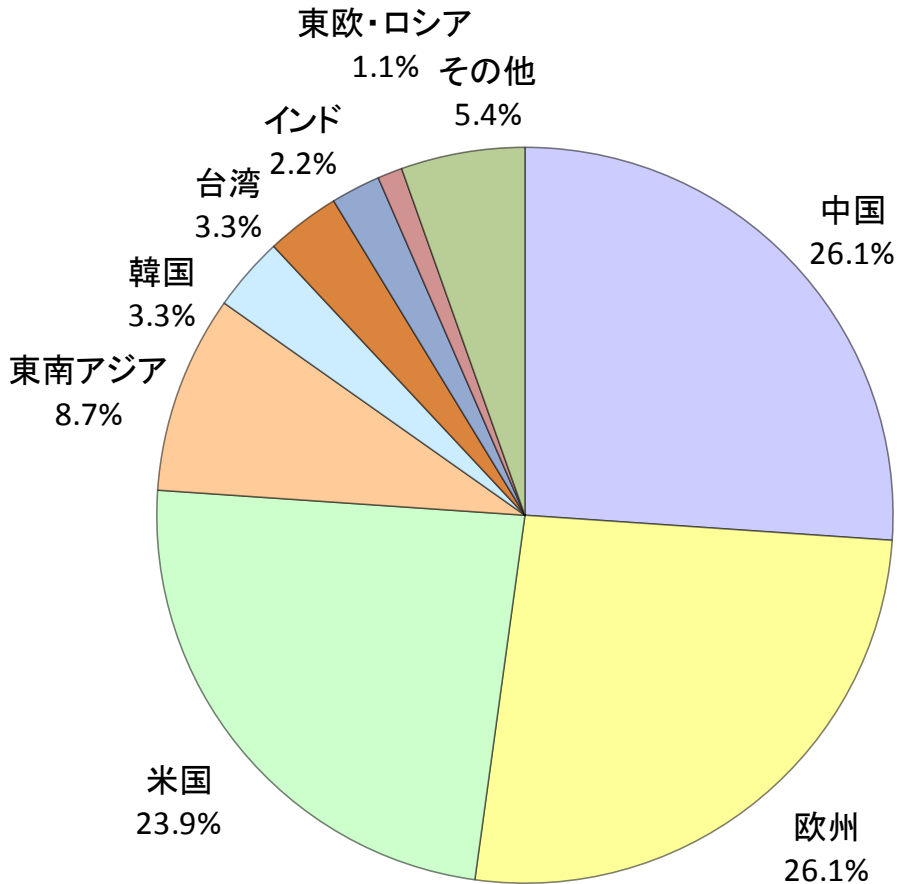
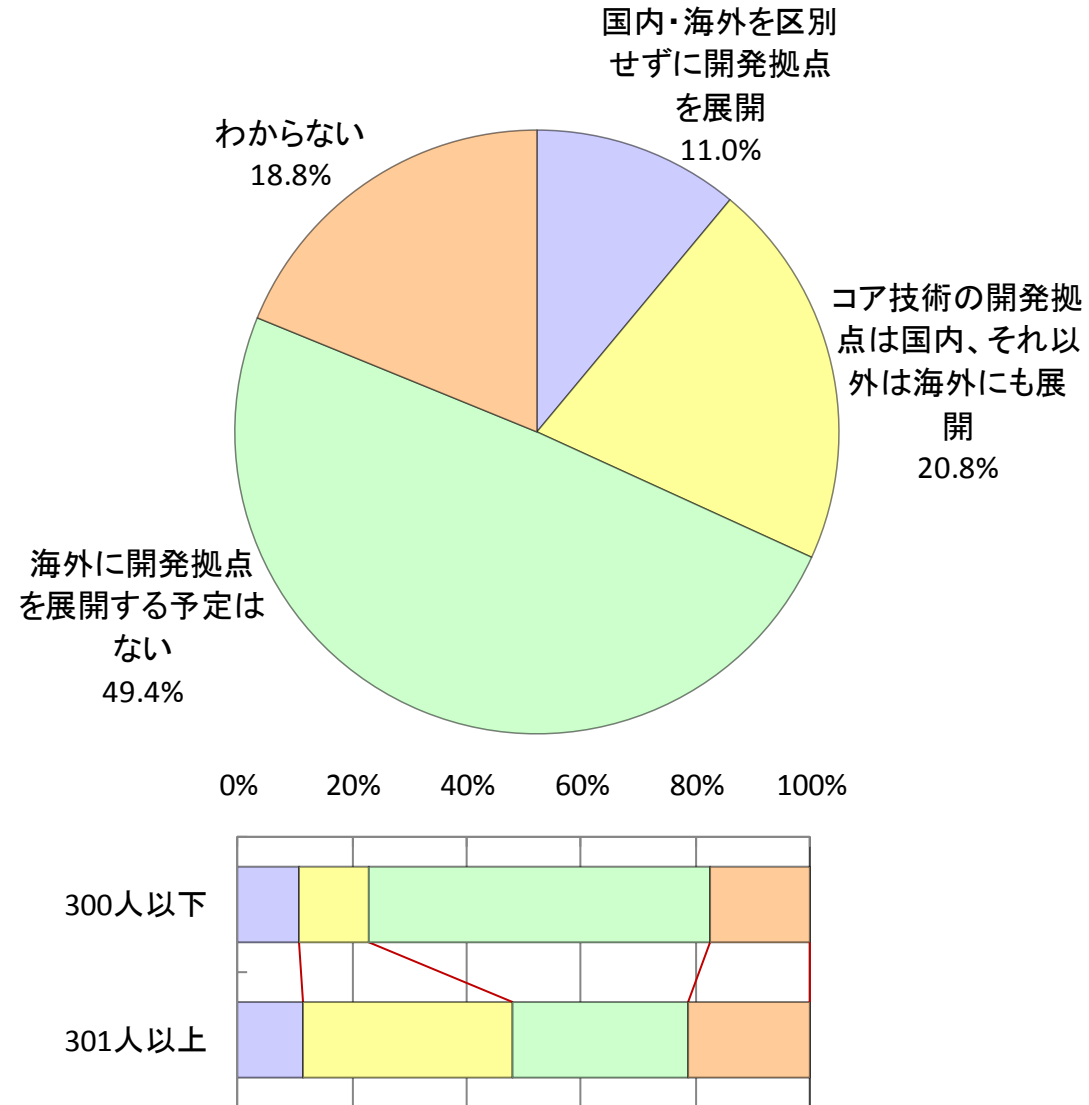
ソフトウェア購入費 3.9%

外部委託費 13.9%

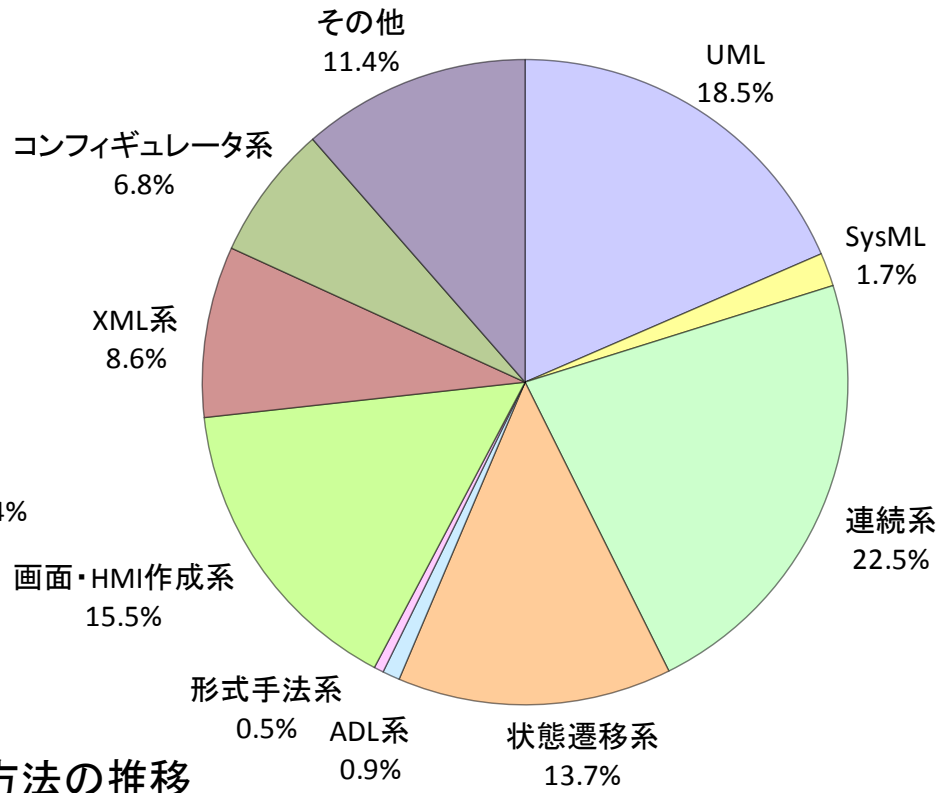
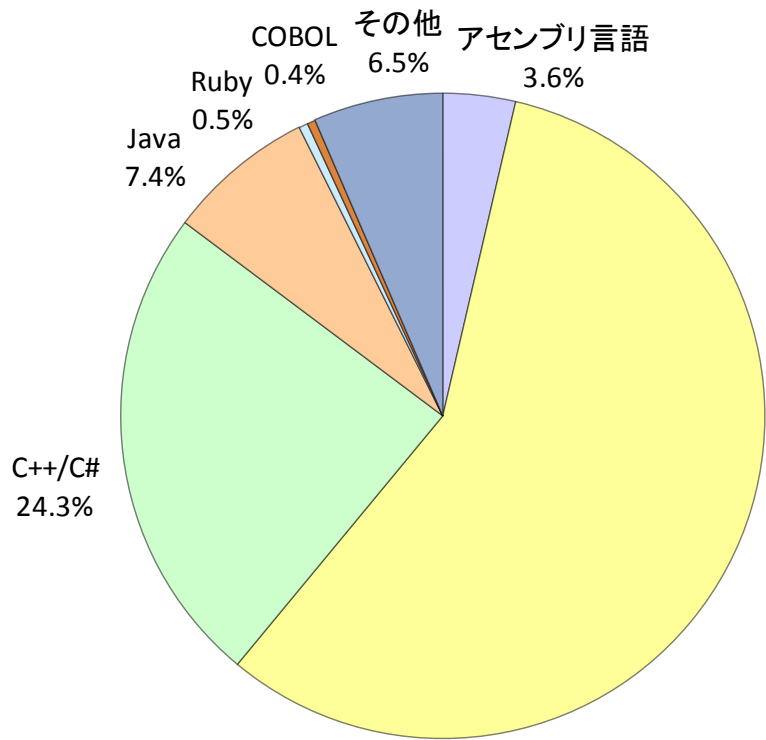
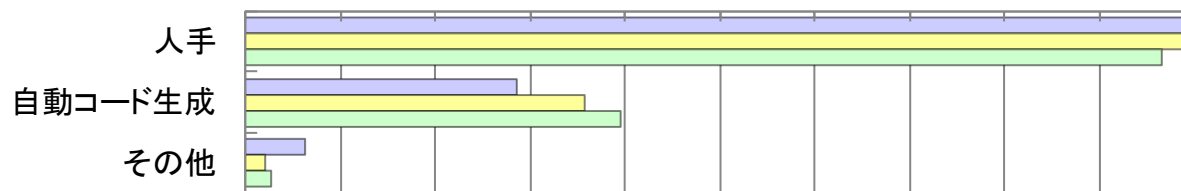
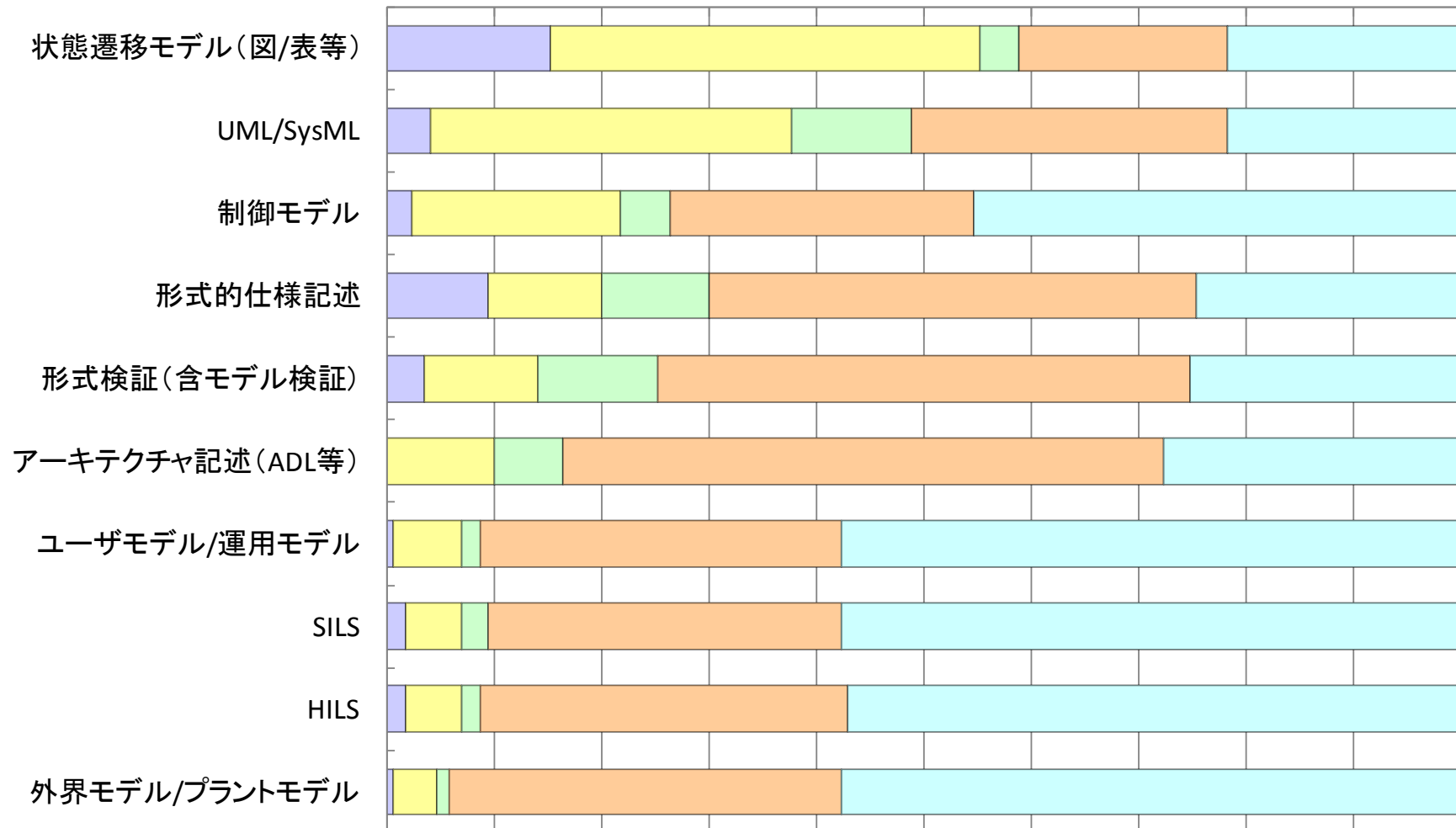
人材派遣費 4.6%

社内人件費 65.2%

2007会計年度
費用別の内訳

開発の基本方針とソフトウェアの再利用・導入比率

開発の基本方針

ソフトウェアの再利用・導入比率

海外開発拠点所在地、及び海外開発拠点の展開方針

海外開発拠点所在地

海外開発拠点の展開方針

使用しているプログラミング言語

使用しているプログラミング言語（人手）

使用しているモデルベース言語（自動コード生成）

プログラムコード作成方法の推移

使用しているOS(経済産業省2004年版との比較)

複数回答

2012 2004

Windows系

Unix/Linux系

ITRON仕様

プラットフォームに組み込まれたOS

2004年版データなし

T-Engine仕様

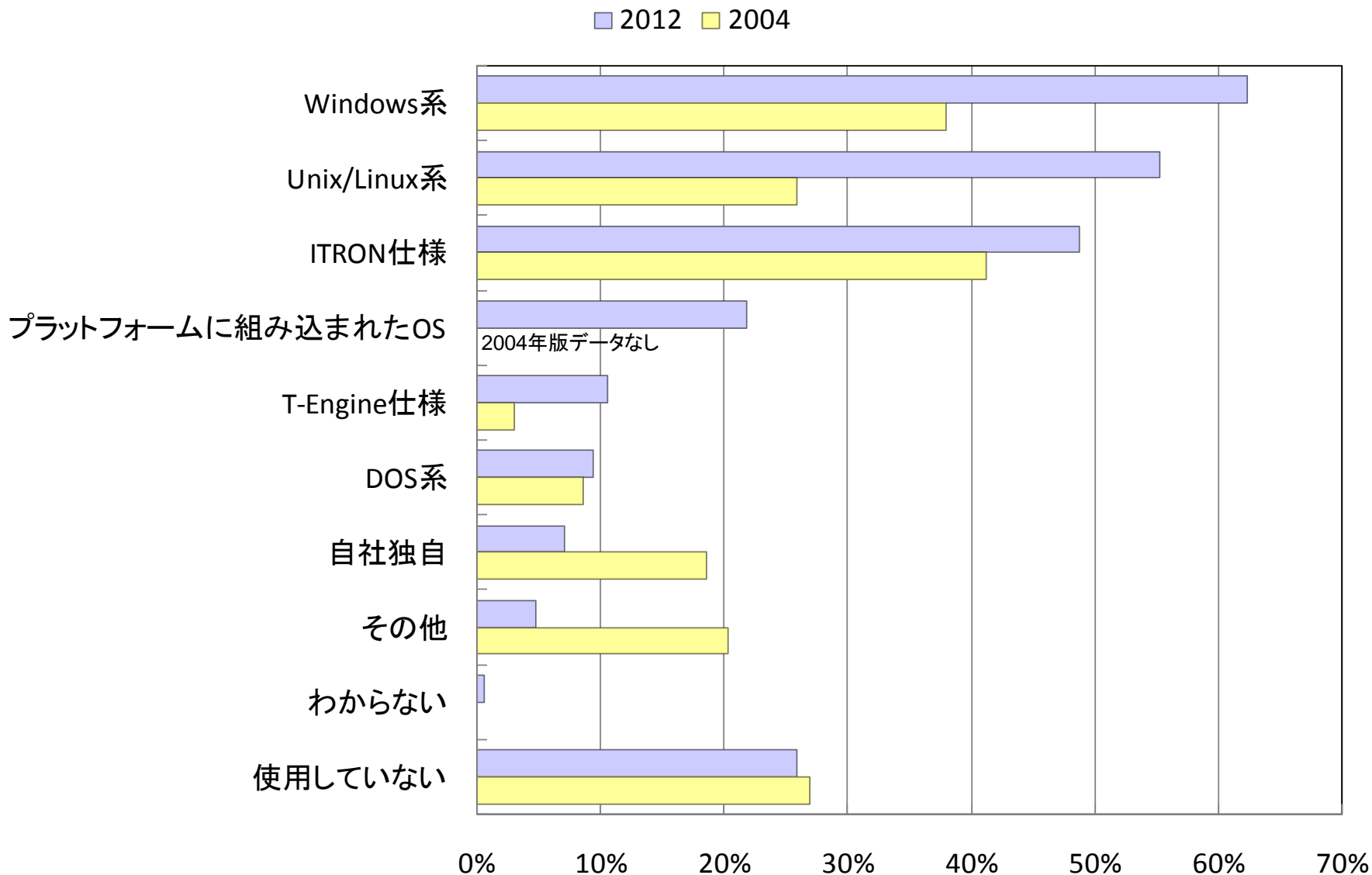
DOS系

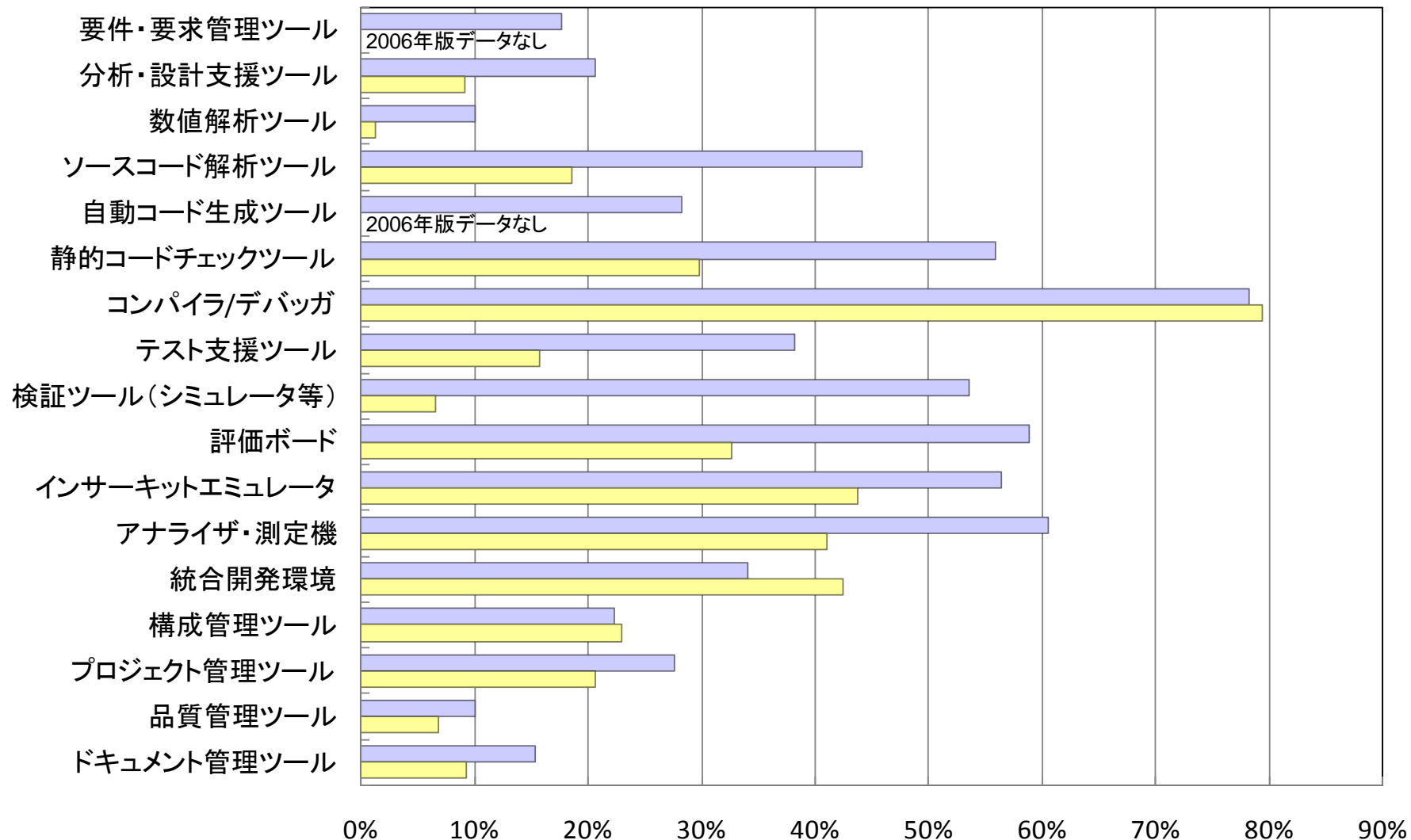
自社独自

その他

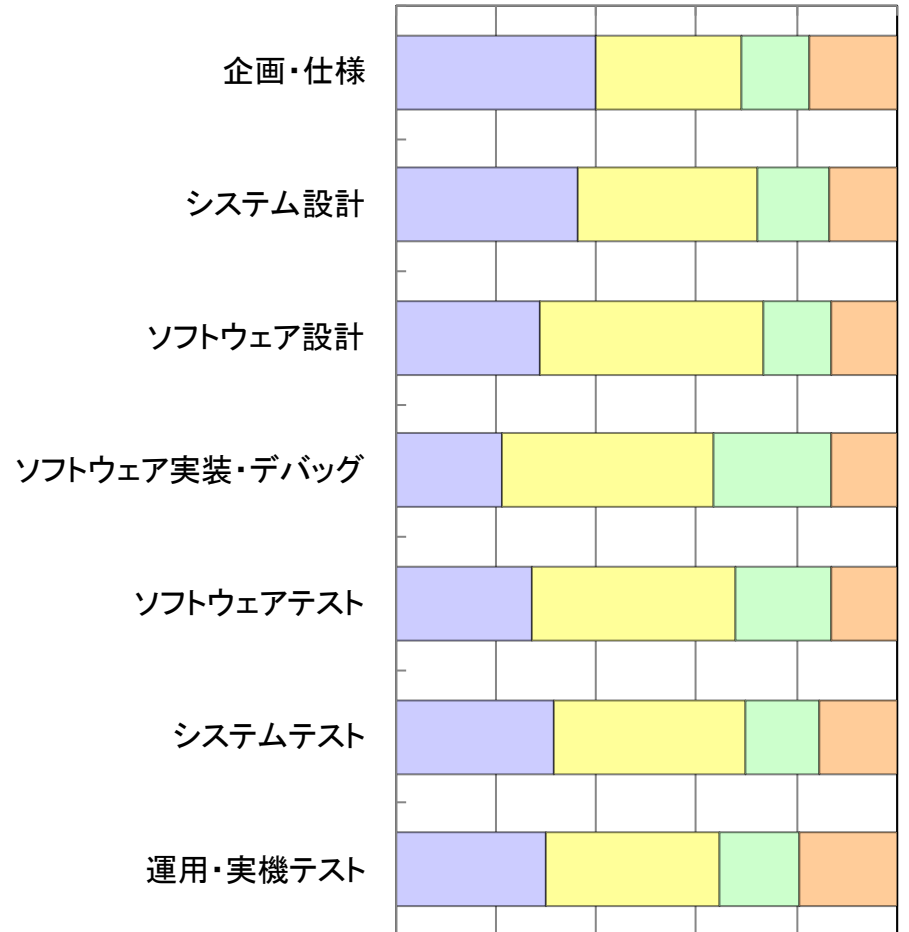
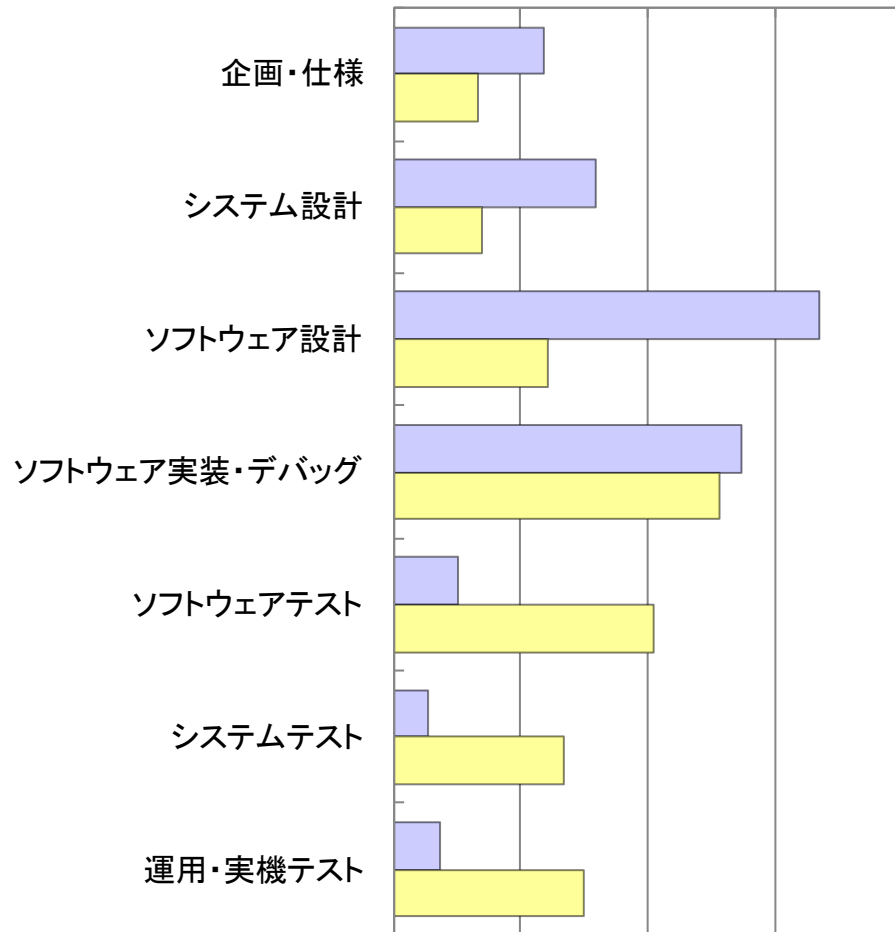
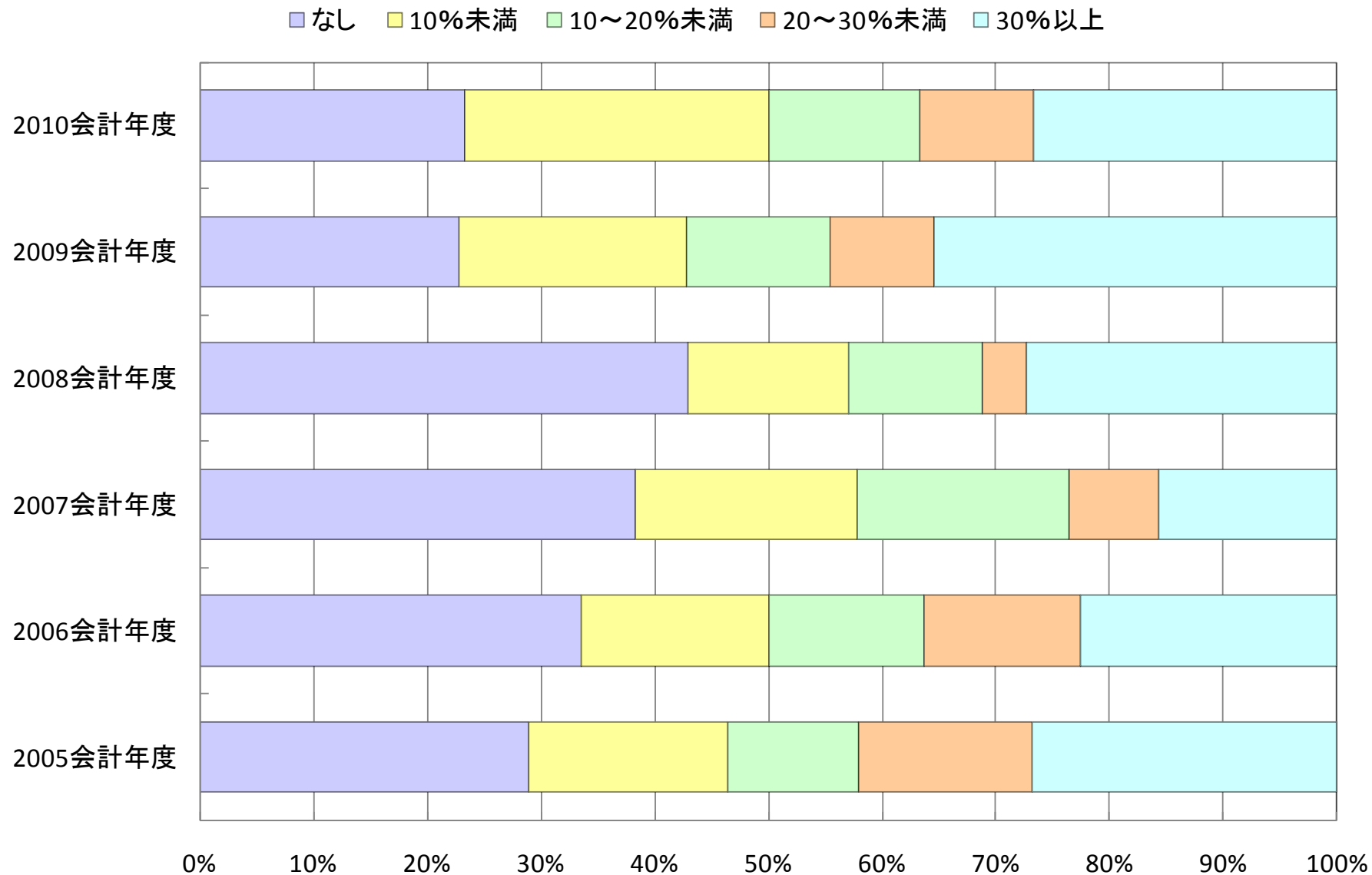
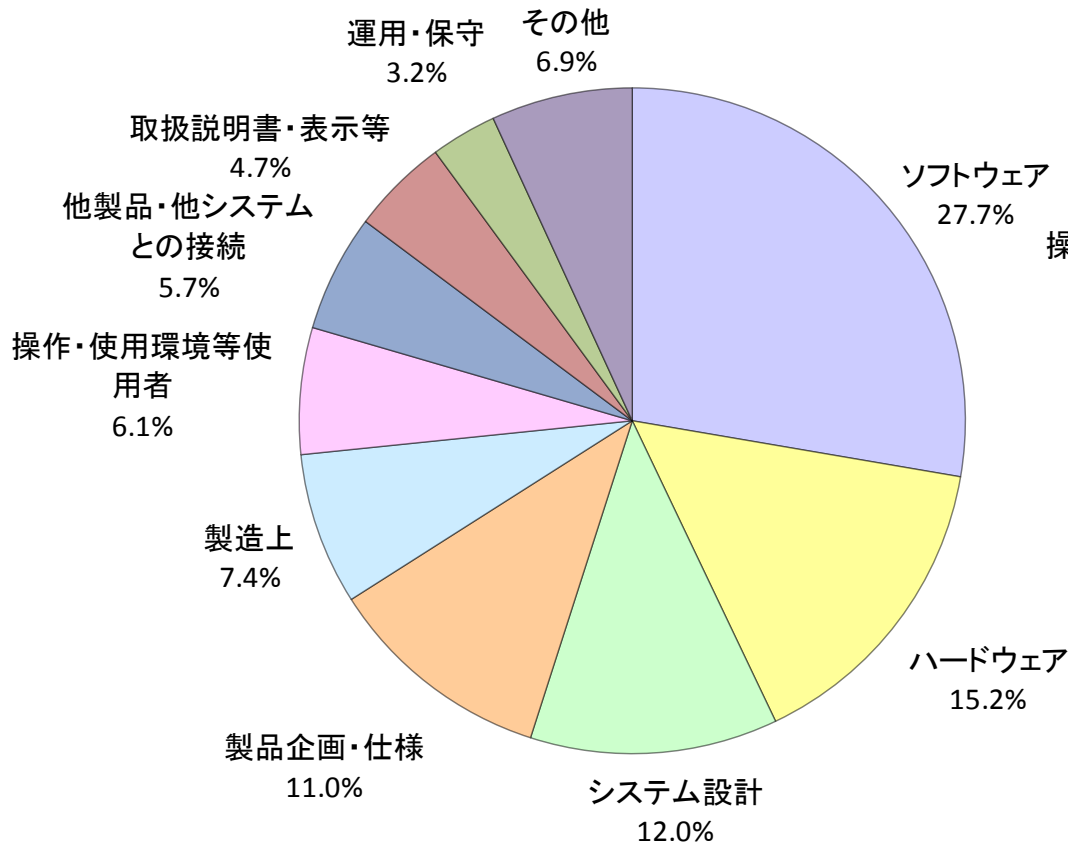
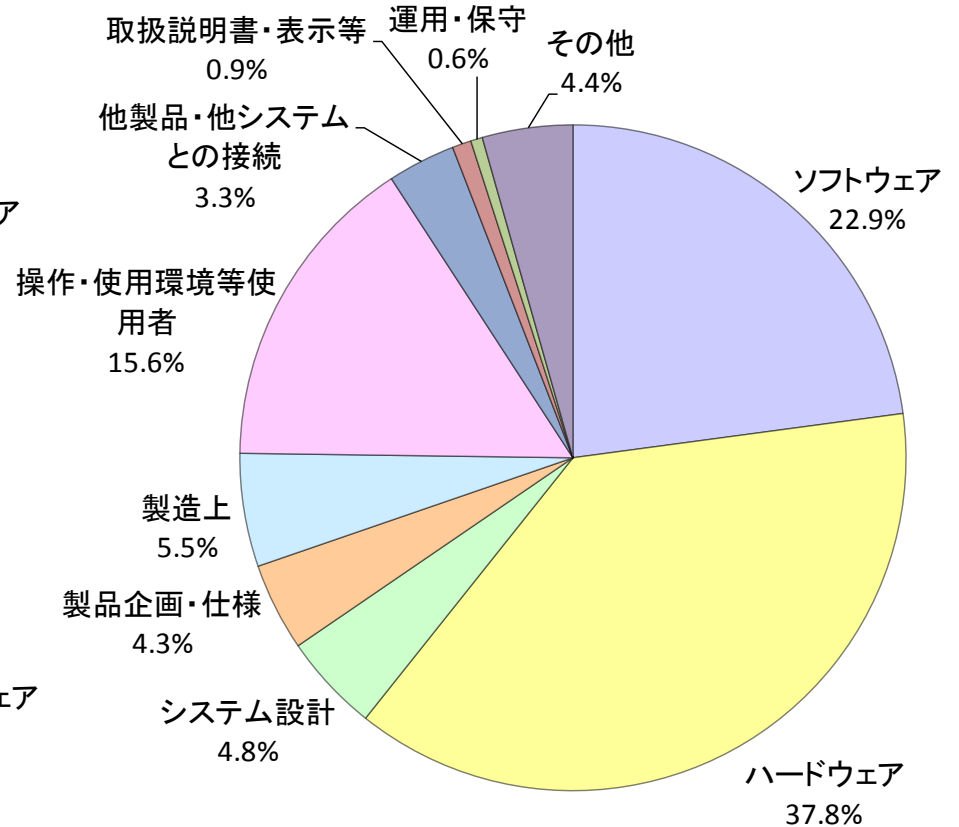
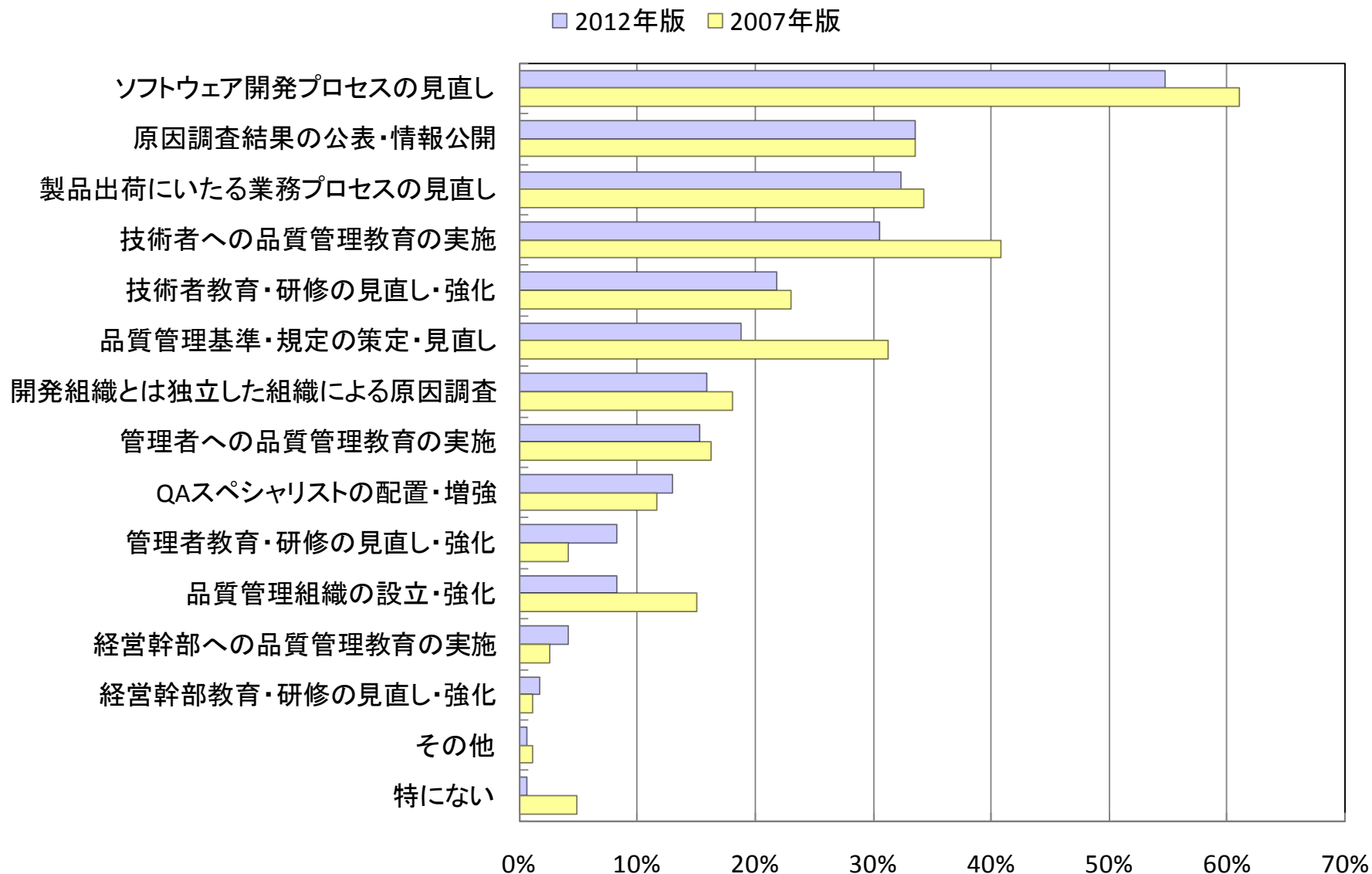
わからない

使用していない

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70%

ツールの利用状況(経済産業省2006年版との比較)

複数回答

不具合の原因工程/発見工程とレビュー･インスペクションの実施状況

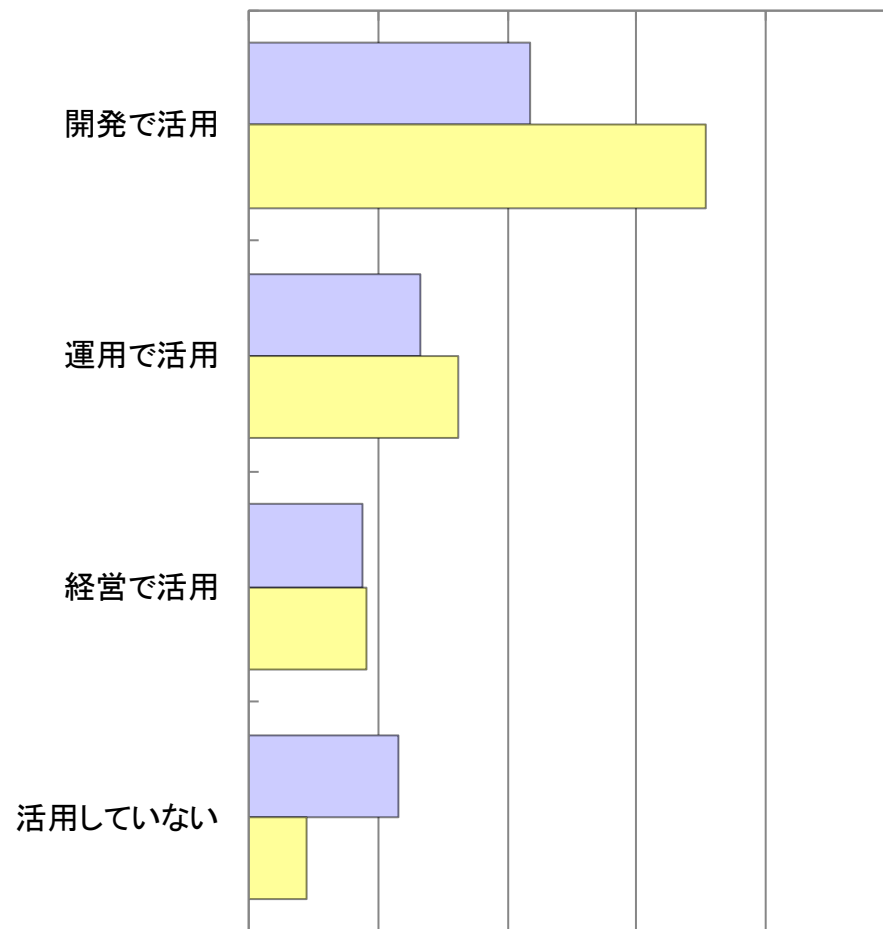
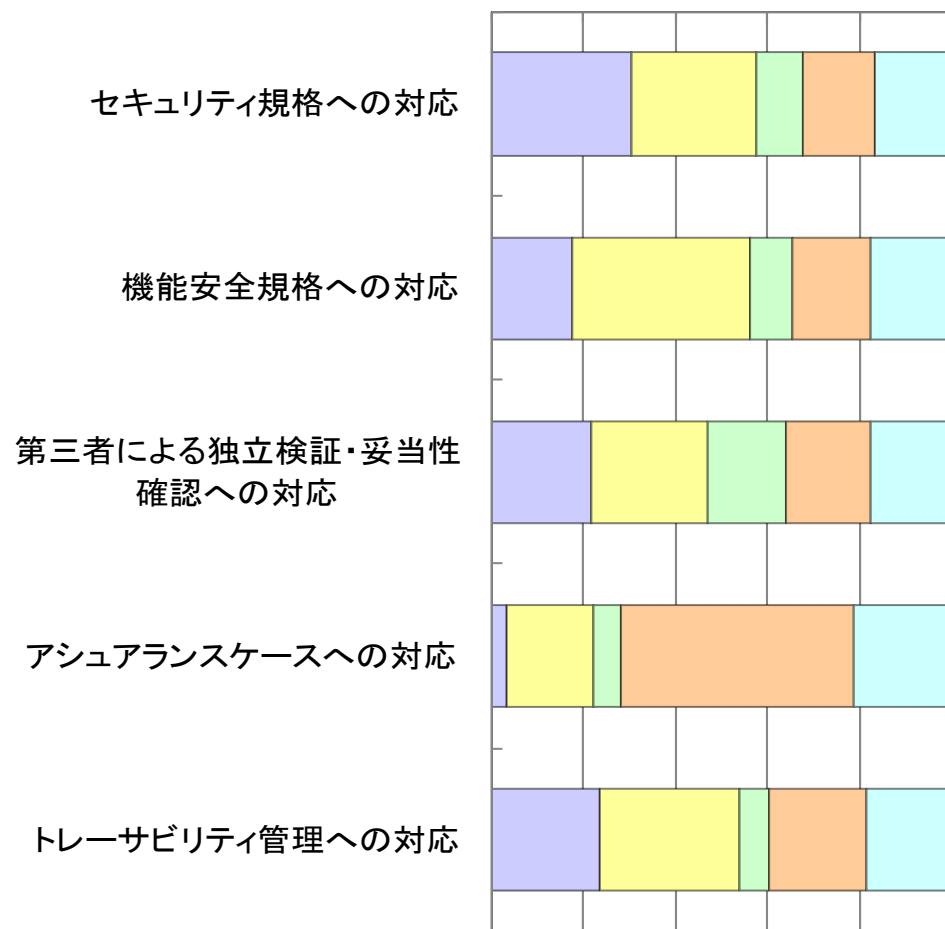
製品出荷後の不具合発生製品率の推移

製品出荷後に発生した不具合の原因

不具合の原因(製品数ベース)

不具合の原因(件数ベース)

ソフトウェア不具合に起因する品質問題の再発防止策（経済産業省2007年版との比較）

複数回答

障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応状況と利用者情報・利用情報、障害情報・不具合情報の活用

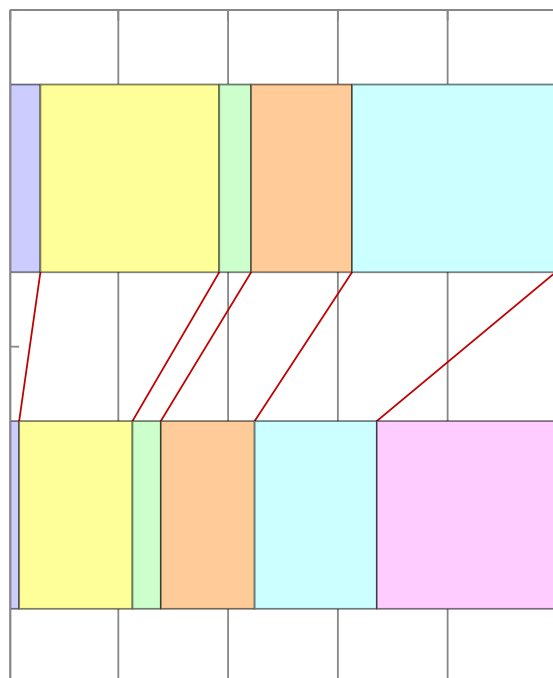
障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応状況

利用者情報・利用情報、障害情報・不具合情報の活用

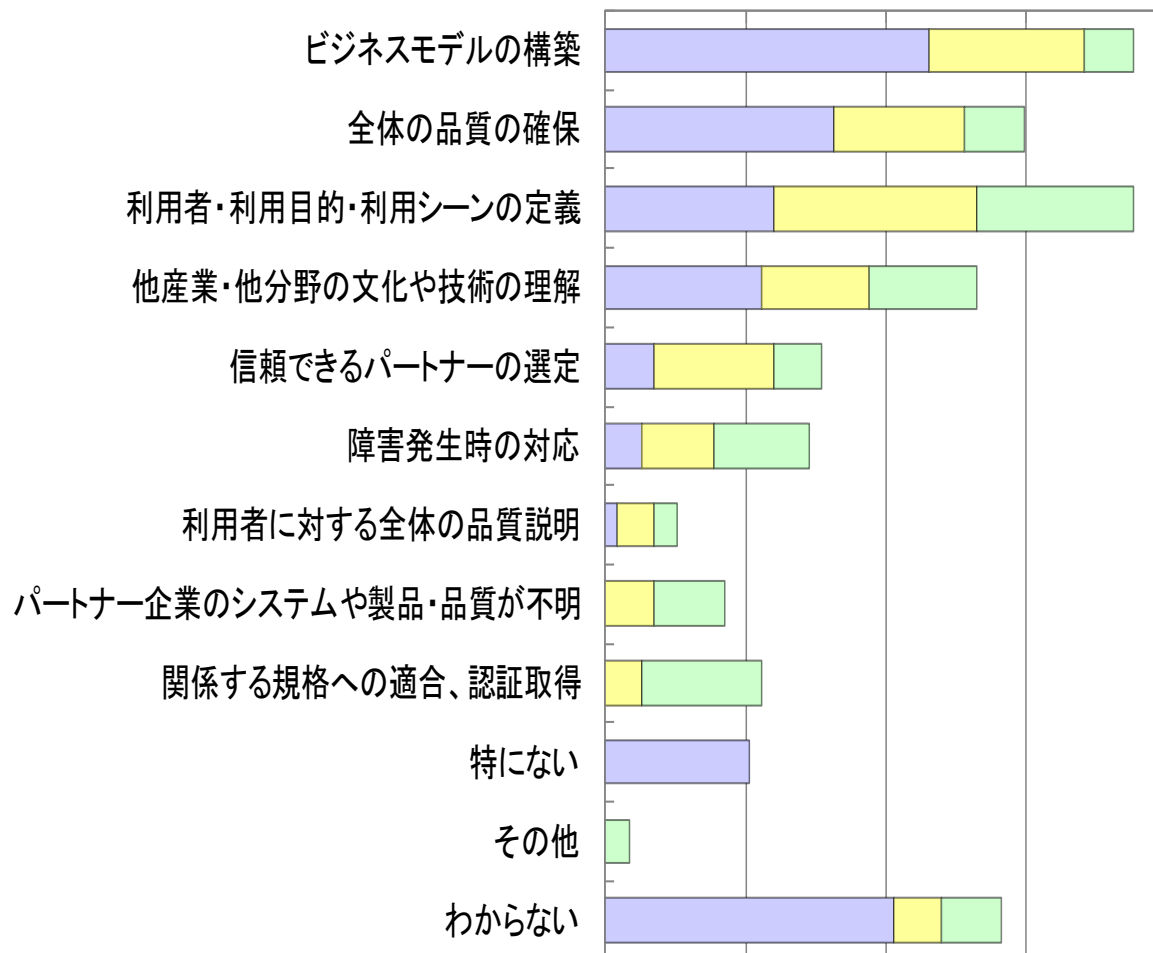
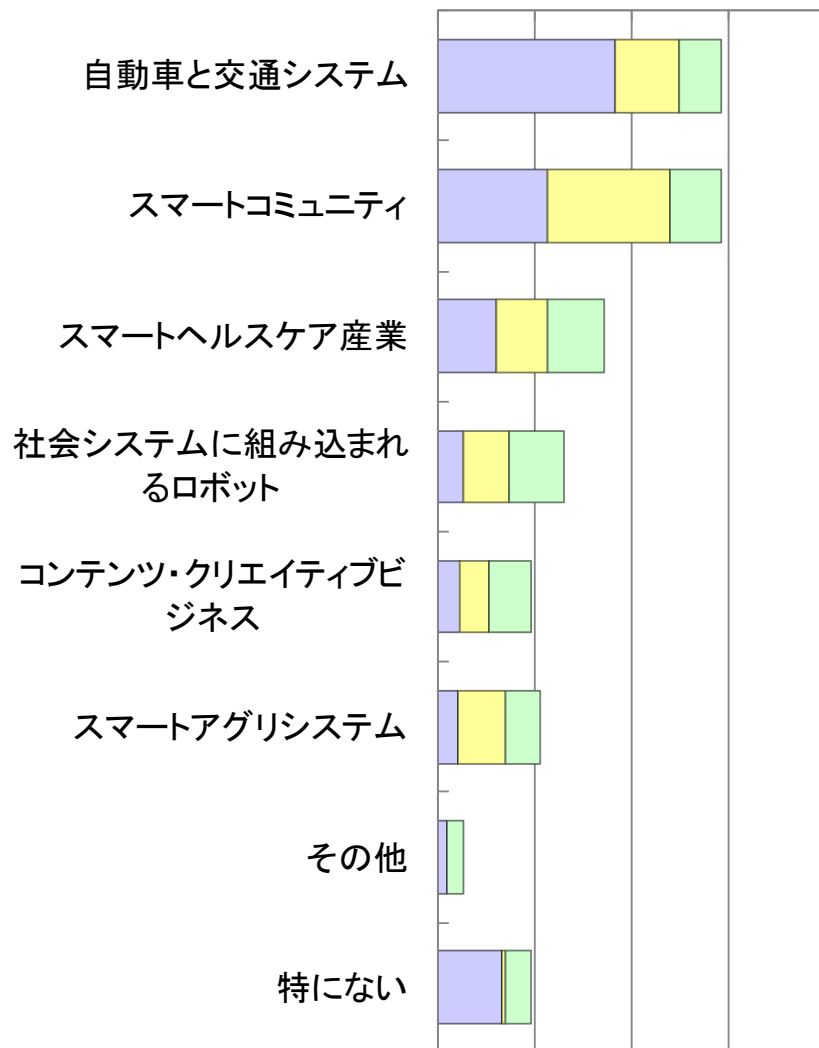
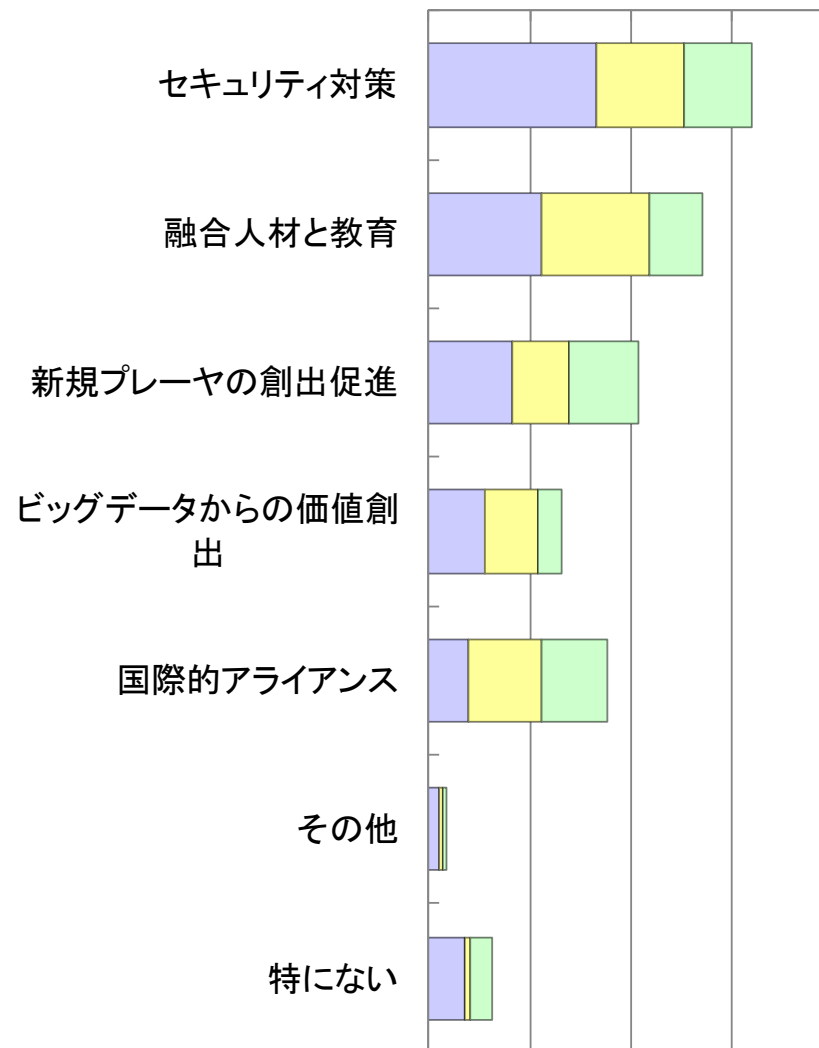
複数回答

統合システム関連の対応状況

統合システム関連の対応状況

- ほとんどのシステムが統合化
- 一部のシステムが統合化
- 現在統合化を進めている
- 今後統合化を進める予定
- 統合化に関る予定はない
- わからない

0% 20% 40% 60% 80% 100%

統合システム実現の課題（組込み）

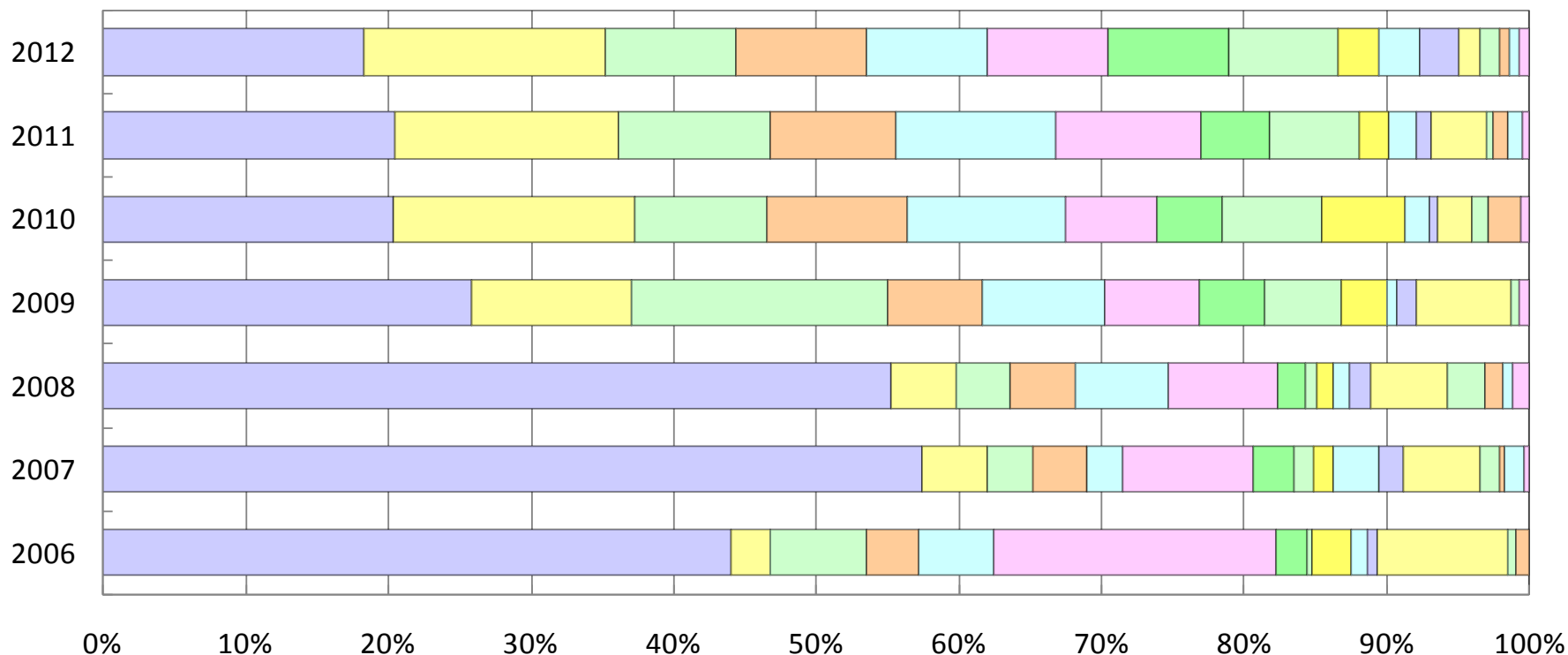
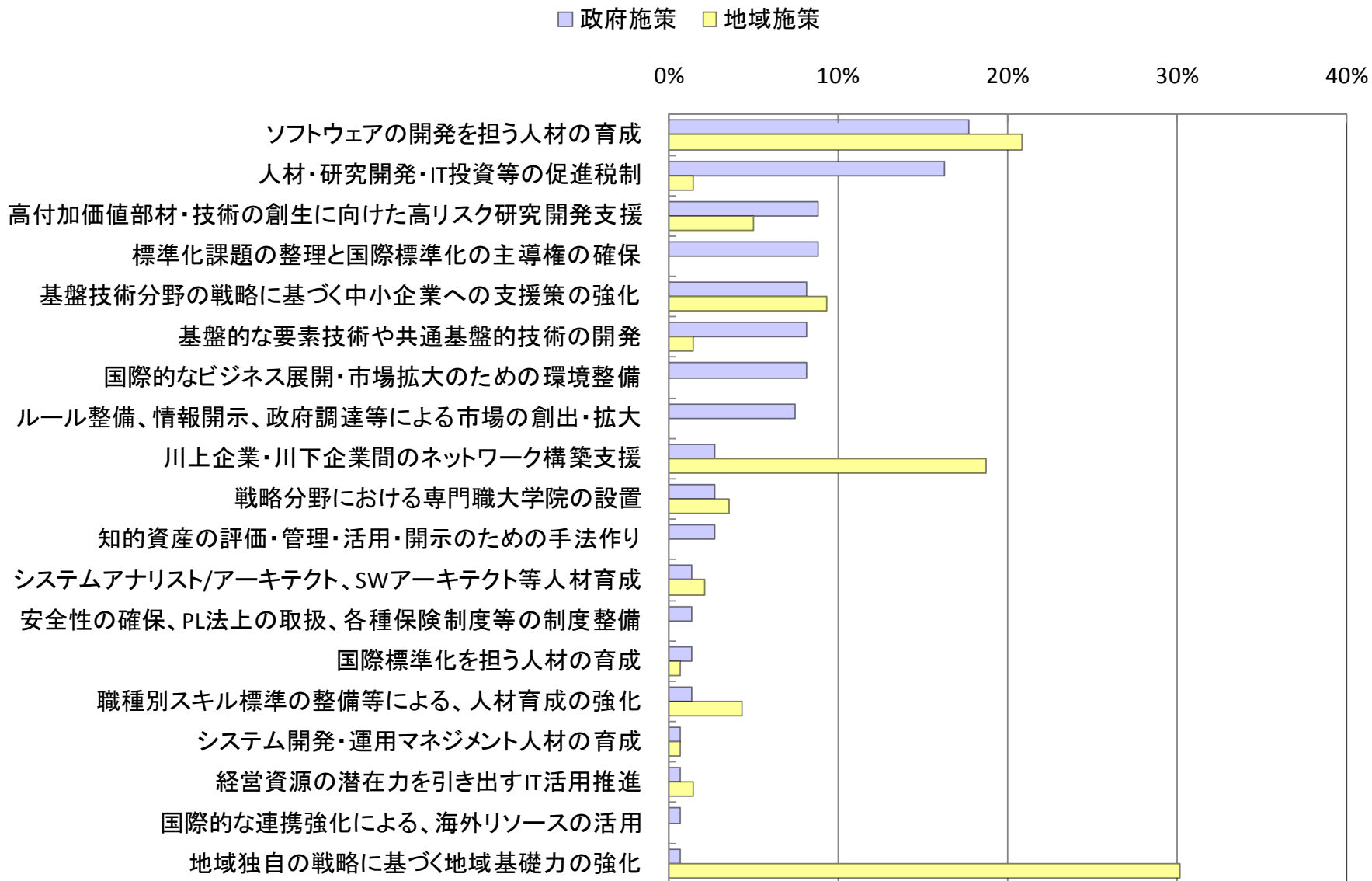
1番目 2番目 3番目

0% 10% 20% 30% 40%

ビジネスモデルの構築
全体の品質の確保
利用者・利用目的・利用シーンの定義
他産業・他分野の文化や技術の理解
信頼できるパートナーの選定
障害発生時の対応
利用者に対する全体の品質説明
パートナー企業のシステムや製品・品質が不明
関係する規格への適合、認証取得
特にない
その他
わからない

経済産業省の戦略重点6分野で重要と考える事業分野と横断的課題解決策

重要と考える事業分野

横断的課題解決策

重要と考える政府施策と地域施策

組込みソフトウェア産業の現状と課題

平成24年5月9-11日

第１５回組込みシステム開発魏技術展（ESEC)